

2 第18回中国国際非開削技術 研究討論会・展覧会に参加して

楠田 哲也

KUSUDA Tetsuya

(一社)日本非開削技術協会副会長
九州大学東アジア環境研究機構特別顧問

第18回中国国際非開削技術研究討論会・展覧会は広東省東莞市厚街鎮家具大道口の広東現代国際展示センターにて、平成26年4月18日から20日まで開催された。主催は中国地質学会非開削技術專業委員会（中国非開削技術協会CSTT）である。開催地の東莞市は広東省広州市、深圳市、珠江に隣接する都市で、香港から直線で74kmしかない農村部にここ10年で建設された電気製品生産を中心とした工業都市である。そのため公共交通機関の整備はこれからで香港から出国と中国への入国を含めラッシュ時には車で3時間かかる。バスでの乗客輸送は宅配便の集配と同じで、深圳の中国入出国管理署の中国側で各地からバスで集まってきた乗客が各人行先別に車を自分で乗り換える。この方式はやや戸惑うものの待ち時間節約とコスト削減に結構役立っているように思える。香港から広州までの鉄道も改善中であるが予定より遅れているようである。東莞市内の幹線道路は片側4車線計8車線あるがラッシュ時には交通が混雑する。交通信号のない横断歩道といえども8車線横断するにはわずかとはいえ気を使う。大通りから離れ横道に入るとごみが道路に積み上げられるなど環境に関わる課題がみられる。大気

汚染は気にならない程度でありマスクをしている人は見かけない。

研究討論会の初日4月18日には、9時から展覧会場入口前の広場の一角にて開幕式が挙行された。参列者はおおよそ80名で20～30代の若者が多かった。招待者としてのISTT会長の香港のDerek Choi（蔡翰霆）氏、ISO国際標準化委員会のオランダのWim Elzink氏、ドイツ非開削技術協会GSTT専務理事のKlaus Beyer博士、わが国のJSTTからの筆者に加えて、主催者側である中国地質学会非開削技術專業委員会副主席の顔純文氏、広州市市政集団有限責任公司副社長安関峰氏、徐工基礎工程機械有限公司社長の孔床華氏が登壇した。顔純文氏の開会挨拶に続き、安関峰氏、孔床華氏から祝辞を受け、テープカットの後、花吹雪で終了した。登壇者はその後展覧会を見学した。招待者として香港非開削技術協会CHKSTTの会長、インド非開削技術協会INSTT、マレーシア非開削技術協会MSTTの代表も予定されていたが欠席であった。

午後から講演会が開催された。出席者数は開始直後40名、終了時26人であった。先ず中国非開削技術協会副主席の顔純文氏が中国の2013年度の状況につ



写真-1 展覧会場前景



写真-2 開幕式会場全景



写真-3 招待者らの見学状況 (左ISTT会長Derek Choi (蔡翰霆)氏
中GSTT専務理事Klaus Beyer博士、右は展示説明者)



写真-5 CSTT副主席 顔純文氏の講演



写真-4 発表会場風景



写真-6 Klaus Beyer博士の講演

いて報告した。引き続き、Wim Elzink氏がISOとしての管路非開削管更生とその品質保証、Klaus Beyer博士がドイツにおける非開削技術の発展、筆者が日本の最近の非開削技術の紹介、安関峰氏が広東省の非開削技術の現状と発展状況、徐工基礎工程機械有限公司技術開発センターの常仁斎氏が誘導式水平ドリル工法(HDD)の現状と未来に向けての発展について講演し、初日の会議は終了した。第2日目にはCSTT秘書長である朱之鑑氏による非開削技術用語、CSTTからの非開削技術施工能力認証管理方法、河南中拓石油工程技术株式会社会長の徐校華氏による管路改築・更生技術規定、浙江紹興基管工程会社の王兆銓氏による管路推進施工の積算価格、北京市政二公司管路推進分公司総工程師の武志国氏による管路推進技術規定についての説明があり、加えて中国側から2件の一般発表があった。第3日目には成都理工大学李山教授からHDD(定向掘進)施工技術規定、江蘇省地龍重型機械会社の姜

志広社長からHDD施工の積算価格についての説明、及び一般発表として中国非開削事業を推進するために科学技術の応用強化について中国地質大学からの講演、徐工の新商品説明、計2件があり、正午に終了した。

今回は企業紹介や研究成果の発表は相対的に少なく技術の規定や施工の積算方法についての公的な報告が主であった。規則の制定や使用用語の確定など急速に体系が整備されていることがわかる。以下、主要な発表の概要を述べる。

中国非開削技術協会副主席の顔純文氏は2013年のISTTの動向、および、中国、米国における非開削技術事業の分析結果を報告した。中国の非開削技術は給水、汚水、雨水、ガス、石油、熱供給、通信、電力等の広範囲にわたる。2015年までに污水管7.3万km、都市ガス管8万km、熱供給9.28万km建設予定である。同じく都市下水の処理率は85%の予定である。目的達成のために人材育成が急がれるのでCSTT



写真－7 展覧会場風景



写真－8 展覧会場風景



写真－9 展覧会場風景

はHDD、推進工法別に3日間の集中講義を実施している。HDDの2013年の記録は大遼河横断の石油輸送管の内径711mm、延長2,480m、呼和浩特から湖北省へ黄河を横断する石油輸送管の内径356mm、延長3,200m、江都と如東間の揚子江を横断する天然ガスパ管の内径711mmと406mmの組合せ、延長3,303m、和広と東崖門間の水道管の内径1,016mm、延長2,700mがHDDの世界記録を更新したとした。また、中国内最大の推進工法として昆明市の下水処理場の排水や資源化利用用の管路として10台の推進機をもった最大外径4.7m、延長6.4kmが2013年8月着工されたとのことであった。HDD装置の新規販売台数は2000年の40台から2011年の2141台と直線的に延びてきたが2012年は1921台（内輸入4台）と初めて減少したが、2013年は2573台と2012年より652台増加したこと、その販売内訳は特大（推進力100t以上）122台、大型（50～100t）154台、中型（25～50t）1,256台、小型（25

トン以下）1,041台であったこと、国内HDD保有台数は13,030台（内輸入413台）で10年経過のものは7.4%、6～10年のものは29.7%であること（公表されたこのデータによると1994年の10台を含めすべて保有されていることになる）、HDD機械製造会社の市場占有率はトップが24.2%、第3位までで56.8%、第5位までで72.8%、第10位までで95.2%であったとした。この占有率は2012年とほぼ同じとなっている。また、今後の展開は、装置需要はかなりあるものの成熟段階に入ったこと、施工上で装置の大型化の傾向が見られることを述べた。また、米国ではHDDを2012年末で34,915台保有し2013年に2,325台新規購入されたこと、このうち小型（旋回力22.5トン以下）60.6%、中型（旋回力22.5～45t）30.2%、大型（旋回力45t以上）9.2%であること、中古品の販売も行われていること、管材は高密度ポリエチレン管が43%、PVC管22%、銅管16.2%、鋳鉄管12.5%、その他6.3%であることを述べ、

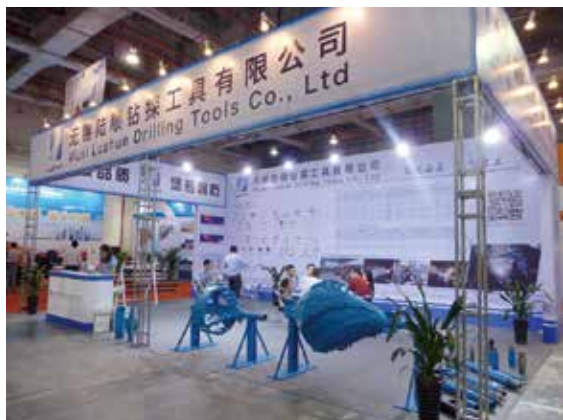


写真10 展覧会場風景



写真11 展覧会場風景

マーケットの状況を説明し今後の展開に向けての情報を提供した。

Wim Elzink氏は管路非開削更生とその品質保証に関するISOの技術分類（圧力管・非圧力管，新設・更新，開削・非開削，調査・検査）や関係規定を材料製造段階，施工段階に分けて紹介し，ISO11295-11299等を米国やドイツの規格と比較して説明した。我が国では更生工法のJIS化に際しISO規定に従ったこともあり講演内容は周知のものであった。

Klaus Beyer博士はドイツにおける非開削技術の管路やマンホールの改築，更生，補修に関わる技術や管路設計のためのソフトを紹介した。講演によるとドイツにあって我が国にない技術は見受けなかった。

安関峰氏は広東省の説明として，省内の非開削施工会社は99社，管材製造会社は36社，下水管の総延長は1万kmで密度9km/km²，管材として500mm以下は高密度ポリエチレン管，500～800mmはポリエチレン管，800mm以上はコンクリート管や陶管であること，2011年の豪雨では95km²浸水したので雨水管の敷設を急がないといけないこと，更生管の予想寿命は20年程度，現存管や更生管の粗度係数はいずれも0.009であること等が述べられた。

常仁斎氏が中国におけるHDDの使われ方を中国全土の地図を基に説明し，2015～2020年にかけて14～20万kmと想定しているとした。また，機器の自動化，操作方法や故障診断技術が急速に進歩していることを事例でもって説明した。

CSTTからの非開削技術施工能力認証管理方法の説明は非開削技術施工能力認証管理方法として規定され

た案文の説明であった。HDD，推進工法，更生工法などを施工の規模により甲乙丙と分類し具体的な数値を詳細に示した。

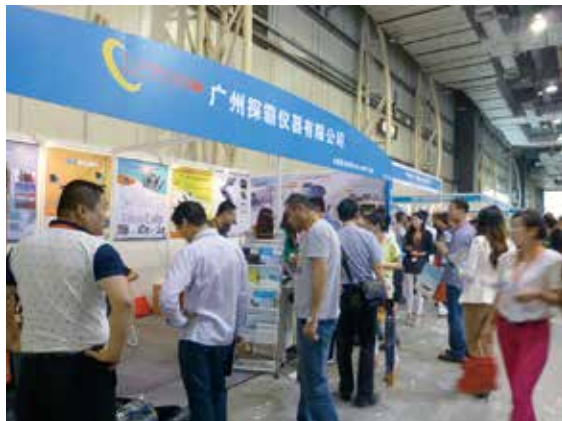
朱之鑑氏による非開削技術用語は現在中国で使用されているHDD，推進工法，更生工法，補修工法等について，各種の用語を既定し英語も併せて示した。収録用語は650語であり，一部英語表記もなされているが，理論的な用語は含んでいないとしている。我が国の分類と異なっていたのは推進工法の管径の分類で超大口径管3,600mm以上，大口径管2,200～3,600mm，中口径管1,600～2,200mm，小口径管800～1,600mm，微口径管800mm以下となっている点である。

徐校華氏による管路改築・更生技術規定は改築の方法毎に工事規模によりランクを示し，更生工法も構造型，半構造型，非構造型に分けて整理している。これは，我が国の分類では複合管，2層構造管，自立管に相当している。中国ではすでに管渠の構造的強度と機能を分離して対応を取ろうとしていることがうかがえる。

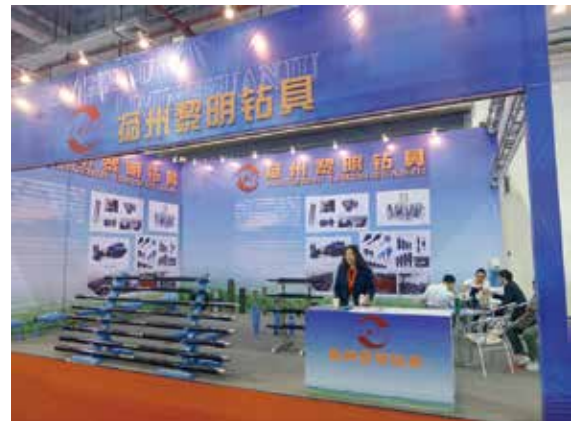
武志国氏による管路推進技術規定の説明では中国の国家標準GBから始まり建築工業職種標準JGJ，中国標準化協会標準CECS，地方標準BD，企業標準QBに至る体系を説明し，開削と非開削に分けて土圧の考え方等を解説した。

王兆銓氏による管路推進施工の積算価格は上記の説明技術を利用して施工する際の工事単価を詳細に示した。

李山教授によるHDD（定向掘進）施工技術規定の説明では2002年発刊の規定の改訂版の構成を，総則，用語の定義，基本規定，計画，設計，施工，潤滑液，事故予防処理，工程の品質管理とし，それぞれの項目



写真－12 展覧会場風景



写真－13 展覧会場風景

について概略を示した。

姜志広氏によるHDD施工の積算価格の説明では、HDD施工の経費を土質条件により5種に分類し硬岩1種、中硬岩2種、軟岩2種として管径別に算定価格を提示した。ただ、地域によるコストの違い、土質構造の複雑さ、潤滑材の有無、利用機械の種類による差、工事管路長等については今後の検討課題とした。

以上の案文は今後専門家の意見を踏まえて修正し、2014年10月には公刊されるとのことであった。

中国側からの一般発表として、王復明鄭州大学教授から非開削工程中高粘度液注入技術の進展と題して、潤滑剤の物理的、化学的特性の適用事例が説明された。また、上海楽通環境技術会社から国政非開削修復技術全体の課題解決法の提供と題してCIPPによる修復技術適用事例の紹介があった。さらに、中国地質大学からの講演では、中国非開削事業を推進するために科学技術の応用強化と題して、曲線施工の際の高精度測量法、施工における地形変形を推定するシミュレーションモデル、泥水式のスラリーに加える化学物質の効果などについて説明がなされた。徐工の新商品説明

では各HDD機械の特性について説明がなされた。

会議は定刻通り進行し欠番はドイツからの発表の1件だけで海外から招待者を想定した会議としては大成功であった。通訳は初日のみ逐次、二、三日目はなかったが、規定や積算価格などスライドを見ている限り理解に問題は生じなかった。

展覧会で大型のHDD機械の展示をしていたのは4社、深圳市钻通工程机械株式会社、徐州徐工基礎工程机械有限公司、德威士行孫工程机械（北京）有限公司、江蘇谷登工程机械裝備有限公司で、小型の機械類やHDDの先端ビットを展示していたのが河南華北基礎工程有限公司を始めとする25社、パンフレットの配布等ブースで相談を受け付けるものが美国十方国際公司を始め26社であった。なお、推進工法、更生工法関連は見られなかった。

来年度の第19回中国国際非開削技術研究討論会・展覧会は平成27年4月10日から12日まで青島の青島国際會議中心で開催されるので、日本からJSTTの理事、関係団体、企業の方々にも是非参加してほしい旨の要請があった。